



**STRATEJİK MALİYET YÖNETİMİ – HEDEF MALİYET – ETKİN VERİMLİLİK  
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ OLARAK KAZUKİYO KURUSAWA  
AIPR MODELİNİN BİR KABLO ÜRETİM İŞLETMESİNDE  
UYGULANABİLİRLİLİĞİNE YÖNELİK UYGULAMALI ÇALIŞMA**



**Ahmet ÖZKAN<sup>1</sup> Ayhan AYDOĞDU<sup>2</sup> Murat KORKMAZ<sup>3</sup> Güran YAHYAĞLU<sup>4</sup>**

**ÖZET**

Kablo üretim firmalarında kullanılan işgücünün, zamanın ve kaynakların ne kadar verimli kullanıldığını değerlendirilmesi yapılması gereken en önemli işlemlerden biridir. Verimlilik; üretimde kullanılan kaynaklarla, üretilen mal ve hizmetler arasındaki ilişki olarak açıklanabilir. Bir işletmenin verimli olabilmesi için öncelikle verimliliğini ölçmesi gerekir. Çünkü ölçülmemiş bir verimlilik düzeyinin artırıldığının kontrolü yapılamayacaktır. İşletmelerde verimlilik ölçümü için, literatürde birçok modele rastlanmaktadır. Ekonomik gelişmeler karşısında bazıları yetersiz kalmış, bazıları yeniden tasarlanmış ya da yeni modeller konulmuştur. Toplam verimlilik ve ekonomik fayda modeli olan Kurosawa Modelinin AIPR Sisteminde, işletmelerin verimlilikleri belirlenen bir baz yılına göre dinamik olarak izlenebilmektedir. AIPR sisteminde tüm girdi ve çıktılarının hesaplamalara katılması, fiyat artışlarının eline edilmesi, verimliliğin yanında karlılık ve rantabilitenin hesaplanması modelin etkinliğini artırmaktadır. Verimlilik ölçümü sonucunda; Yöneticilerin stratejik ve rasyonel karar almalarını kolaylaştırmakta planlama çalışmalarına ışık tutabilmektedir. Çalışmamızda, firmanın verimlilik ölçümü için Kurosawa Modeli olan AIPR sistemi ölçülmüştür.

**Anahtar Kelimeler: Üretim, Maliyet, Verimlilik, Kurosawa Modeli**

<sup>1</sup> Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme A.B.D. [ahmetozkan@hotmail.com](mailto:ahmetozkan@hotmail.com)

<sup>2</sup> İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü End.Müh. A.B.D. [ayhan.aydogdu@gmail.com](mailto:ayhan.aydogdu@gmail.com)

<sup>3</sup> Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstriyel İlişkiler A.B.D.

[hakanmuratkorkmaz34@hotmail.com](mailto:hakanmuratkorkmaz34@hotmail.com)

<sup>4</sup> 18 Mart Üniversitesi Yenice Meslek Yüksek Okulu Bankacılık A.B.D [yahyaguran@hotmail.com](mailto:yahyaguran@hotmail.com)



## STRATEGİC COST MANAGEMENT – TARGET COST – APPLIED STUDY DİRECTED TO APPLICABILITY OF KAZUKİYO KURUSAWA AIPR MODEL AS AN EFFECTİVE PRODUCTİVİTY ASSESSMENT AND EVALUATION METHOD İN A CABLE PRODUCTION FİRM

### ABSTRACT

Evaluating how efficient workforce, time and sources are used in cable production companies is one of the most important operations to do. Productivity can be defined as the relation between sources used in production and produced goods and services. Firstly a company should measure its productivity to be successful. Because, whether there is an increase in unmeasured level of productivity can't be controlled. Many models can be seen in literature for productivity measurement in businesses. Some of them are inadequate in front of the economical developments and some of them were designed again or new models were created. Productivity of businesses can be monitored dynamically according to a base year in AIPR System of Kurosawa Model which is a total productivity and economic benefit model. Taking into account the all inputs and outputs in AIPR system, elimination of price increases, calculating not only productivity but also profitability and financial viability increase the efficiency of model. After the productivity measurement; it can enlighten the planning studies and making easy to take rational and strategic decisions in terms of managers. In our study, AIPR which is a Kurosawa Model was measured for productivity measurement of company.

**Key Words: Production, Cost, Strategy, Productivity, Kurosawa Model**

### GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkelerin en önemli hedeflerinden birisini, ekonomik ve sosyal kalkınmanın istikrar içinde gerçekleşmesi oluşturur. Bir ülkenin ekonomik kalkınmasında eldeki kaynakların rasyonel ve verimli biçimde kullanımı sağlanmalıdır. Yatırımlarının seçiminde ussallıktan ayrılmamak, ekonomik istikrar ve sosyal adaletten ödün vermemek gerekir.

İşletmeler kendi varlıklarını korumak verimli kullanmak ve milli ekonomiye katkılarını artırabilmek için eylemlerini planlamak ve programlamak zorundadır. Bu nedenle verimlilik konusu üzerinde en çok tartışılan konudur. Bu nedenle işletmeler hem ulusal ekonomi hem de kendi ekonomileri açısından dikkat çekmektedir. İşletmelerde kaynakların verimli kullanılması, hizmet kalitesinin yükseltilmesi ve rekabet avantajı açısından oldukça önemlidir. Etkin verimlilik gerek milli ekonomi gerek işletmenin kaynakları etkin kullanması açısından büyük önem arz eder. Üretim

İşletmelerinin etkin verimlilik yöntemini kullanmaları günümüz koşullarında artık bir zorunluluk halini almıştır. Kıt kaynaklar ve giderek karşılanması güç hale gelen ekonomik ihtiyaçlar nedeni ile de etkin verimlilik yöntemini kullanmak üretici işletmeleri açısından artık bir vazgeçilmez hale gelmiştir.



## 1.2. Amaç-Yöntem ve Araştırmanın Önemi

Araştırmanın temel amacı, Kurosawa'nın Toplam Verimlilik Modeli AIPR Sisteminin üretici firmalarda uygulanmasıdır. Uygulamada yapılan çalışmada firmanın girdi ve çıktıları modele uygun olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular ve verimlilik göstergeleri yardımı ile üretici firmanın verimli ve verimsiz yönleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışma kablo üretimi gerçekleştiren üretici firmanın iş gücü, zaman ve kaynaklarını ne kadar verimli kullandığının değerlendirilmesi için tekstil firmalarının AIPR sistemi çerçevesinde ölçülerek, kaynakların verimli kullanılıp kullanılmadığı saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan uygulama verileri Aydoğdu'nun, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü End.Müh. Anabilim Dalında yaptığı yüksek lisans tez çalışmasından yararlanılarak hazırlanmıştır. Yine Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalında Özkan yüksek lisans tezindeki literatür çalışmasından da fazlası ile yararlanılmıştır. Çalışma her iki tez sahibinin izni ve bilgisi dâhilinde gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırma aşağıdaki yöntemlere dayanmaktadır.

Modele konu olan üretici kablo firmasında verimlilik ve verimlilik ölçme modelleri ile ilgili kaynak taraması yapılmış, konu hakkında birikimli kişilerle görüşülmüştür.

Verimlilik ölçümünde kullanılacak olan modelin işletme yapısına ve amaçlarına uygun olması gereğinden hareketle, kablo/üretici firmasının tüm girdi ve çıktılarının hesaplara dâhil edilmesi, üretici kablo firmasının verimliliği, rantabilitesi ve reel anlamda karlılığı hakkında bilgi vermesi nedeniyle AIPR sistemi seçilmiştir. Kablo firmasının girdi ve çıktıları seçilen bir dönem 2007 yılına göre iki yıllık (2008 ve 2009 yılları) değerlendirmeye tabii tutulmuş AIPR sistemi çerçevesinde hesaplanmıştır. Böylece üretici firmalarının verimlilikleri rantabiliteleri, karlılıkları reel ve cari fiyatlarla değerlendirilmiş ve kablo üreticisi firmanın verimsizlik sebepleri ortaya konulmuştur. Modelde kullanılan veriler, firmadan girdi ve çıktı kayıtlarından elde edilmiştir. Araştırmada seçilen modelin Kablo üreticisi firma 3 yıllık toplam girdi ve çıktı bazında ele alınmış ve değerlendirmedeki dönemler yıllık olarak seçilmiştir. Üretici firmanın maliyetleri modele uygun olarak üç ana başlıkta (işçilik, malzeme ve sermaye) toplanmıştır. Ayrıca model seçilerek bir baz yıla göre belirli bir periyotta değerlendirme imkanı da bulunmuştur. Analizde 2007 yılı baz yılı seçilmiş ve 2008-2009 yılları değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Literatürde birçok verimlilik ölçüm modeli bulunmasına karşın bütün işletmelerin yapısına ve amaçlarına uygun olarak işletilebilecek tek bir model bulunmamaktadır. Toplam verimlilik modeli AIPR Sistemi kablo üreticisi firmalarda uygulanırsa, üretici firmalarının tüm girdi ve çıktıları hesaplamalara dâhil edilerek, kablo üreticisi firmaların verimlilikleri, karlılıkları, verimsizlik nedenleri belirlenip firmalar için kullanılan; kapasite kullanım oranı, personel etkinliği gibi modellere göre daha doğru ölçme imkânı sunmak amaçlanmıştır.

## 2. VERİMLİLİK

Verimlilik; "Productivity" hizmet ve ürün üreten sistemlerin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı elde etmek amacıyla kullanılan girdi arasındaki ilişki şeklinde yorumlayabiliriz. Girdi olarak



hammadde, enerji, emek, makine, işgücü, yönetim kaynaklarının birleşmesi ve bu girdilerin sonucunda hizmet veya ürün olarak çıktı elde edilmelidir. Girdilerin maliyetlerine yönelik olarak çıktı üzerinden işletme kar elde etmelidir. Elde edilemeyen kar işletme için girdi ile aynı veya girdiden düşük para akışı sağlıyor ise; bu durumda işletmenin zarar ettiğini söylemek mümkündür. Bu tip durumlarda işletmenin kalıcı ve sistemli verimlilik yönetimine ilişkin yaklaşımlar gerçekleştirmesi bir zorunluluktur.

Üretim, var olan kaynaklardan yararlanıp bu kaynakların biçimlerini ve özelliklerini değiştirip, bir araya getirerek yeni ürünler elde etme sürecidir. Üretimi gerçekleştirebilmek için kullanılan kaynaklar sınırsız değildir. İnsan nüfusunun sürekli artması sınırlı olan bu kaynakların daha iyi kullanılmasını zorunlu kılmaktadır.

Aslında , “verimlilik” adını verdiğimiz kavram da, üretim esnasında kullandığımız insan gücü, mamul, yarı mamul, alet ve makineler, enerji, su, toprak, gübre, gibi kaynaklarla üretim sonunda elde ettiğimiz ürün arasındaki ilişkiyi, yani girdi ve çıktı oranını anlatır. Birim zamanda, örneğin bir günde, bir ayda ya da bir yılda, ürettiğimiz mal ya da hizmetin büyüklüğünü ölçüp onu üretmek için kullandığımız kaynağın ya da kaynakların miktarına bölersek, verimlilik oranını buluruz.

“Verimlilik kavramı ilk kez Alman bilim adamı G. Agricola tarafından (1494–1555) kullanılmıştır” (Eksen, 2001, :2).

Bir işletmenin ve işlemin verimliliği; girdi kaynaklarının etkili ve doğru bir biçimde kullanımı ile ifade edilmektedir.

Verimlilik (productivity), en yalın anlamıyla, girdi çıktı ilişkisini anlatmak için kullanılmaktadır. Verimlilik genel olarak çıktılarının girdilere oranlanmasıyla ölçülmektedir. Sahney ve Warden (1986), "çıkıtı/girdi" oranı veya ilişkisi şeklinde yapılan verimlilik tanımının dar olduğunu ileri sürmekte ve verimliliği, örgütsel amaçların gerçekleştirilmesinde kalite, zamanlama ve maliyet-etkililik olarak tanımlamaktadırlar. Bu anlamda, verimlilik yalnızca sistemin fiziksel anlamda çıktılarına bağımlı kalmamaktadır. Başka bir anlatımla, üretilen çıktı miktarı değişirse de, çıktının kalitesinin yükseltilmesi verimliliği de yükseltecektir (Şahin, 1998, 2).

Verimlilik kavramını ilk kez makalesinde kullanan 1776'da Quesnay'dir. 1883'te Litre verimliliği yani üretme yeteneği veya üretme gücü (faculty to produce) olarak tanımlamıştır. 20. Yüzyılın başlarında ise bugünkü kullanım anlamı ile çıktı ile bu çıktıyı üretmek için kullanılan girdi arasındaki orana verimlilik adı verilmiştir". Genel olarak yazında verimlilik "kullanılan kaynaklar ile elde edilen çıktı miktarı arasındaki ilişki" olarak tanımlanmaktadır (Baş, 1990, 36-87). Verimlilik bir örgütün ekonomik ve teknik yönleriyle ilgili bir ölçüttür ve örgütün mevcut kaynaklarını ne derece iyi kullandığını göstermektedir (Kathz and Kahn, 1996, 72-74).

## 2.1.VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ VE TOPLAM VERİMLİLİK

İşletmeler verimlilik ölçümleri ile eksik ve güçlü yönlerini belirleme imkânına kavuşurlar. Ayrıca kaynakların kullanım şekli, işletmenin geleceği hakkında da bilgi vereceği gibi,



rakipleri ile kıyaslama imkânı da sağlayacaktır. Bu sebeple, verimlilik ölçümü ile işletmelerin bir klavuza, yol haritasına ve denetim aracına sahip olacağını söyleyebiliriz.

Verimlilik ölçümü sonucu; bilimsel veriler ışığında çalışılarak, gerekli kararlar ve tedbirler rasyonel olarak alınır. Rakiplere göre eksik ve güçlü yönler belirlenerek, rekabet stratejilerine yön verilir. İşletme kaynaklarından ve bölümlerinden verimli kullanılmayanları tespit edilerek gerekli önlemler alınır.

İşletme düzeyinde verimliliğin ölçülmesi verimliliği iyileştirmenin temelidir. Bu işletmenin mevcut durumunu görmek için yapılabileceği gibi, aynı iş kolundaki benzer işletmelere göre durumunu kıyaslamak üzere de yapılabilir. Hangi düzeyde ve hangi amaçla olursa olsun verimliliği ölçmek, verimlilik yönetiminin ilk adımıdır. Verimliliği ölçmeden yönetmek ve iyileştirmek olanaklı değildir.

Toplam verimlilik, belirli bir üretim faaliyetinin sonucunda elde edilen çıktının, bu çıktının elde edilmesinde kullanılan tüm üretim faktörlerine bölünmesi ile elde edilir. Katma değer verimliliğinden farkı, tüm giderleri ve tüm üretim faktörlerini hesaba katmasıdır. İşletmelerde her kısmı verimlilik iyileştirmesi toplam verimlilikte artışa sebep olmaktadır. Çünkü toplam verimlilik, sabit fiyatlar cinsinden birim maliyetin tersidir (Koroğlu, 1995, :54). Toplam verimliliğin ve karlılığın ölçülmesinde kullanılan AIPR Sistemi; işletmeyi bütün yönleri ile değerlendirmektedir.

Japon bilim adamı Kazukiyo Kurosawa tarafından geliştirilen ve bir toplam verimlilik modeli olan AIPR sistemi; toplam maliyet verimliliğinin yanı sıra toplam karlılığa da esas almaktadır.

Verimliliği özellikle işletme yapısı ile değerlendiren, Kurosawa'ya göre verimlilik ölçümü de geçmişin analizinin yapılarak, gelecekteki planların oluşturulmasında, bilgi sistemlerinin kurulmasında kullanılabilir (Prokopenko, 1998: 26). Kurosawa'nın verimlilik ve verimlilik ölçümü ile ilgili çalışmaları uluslar arası alanda oldukça kabul görmektedir. Kurosawa toplam beş adet model ortaya koymaktadır.

Bu modeller sırasıyla Uluslar arası Verimlilik ve Sektörel Verimlilik Modeli, İşyeri Verimliliği Modeli (WP MR Sistemi), Katma Değer Verimliliği Modeli, Uluslar Arası Verimlilik Karşılaştırma Modeli, İşgücü Verimliliği Modeli ve Toplam Verimlilik Modeli (AIPR) dir. Bizim araştırmamızda kullandığımız yöntemde AIPR yöntemidir.

## **2.2.TOPLAM VERİMLİLİK YÖNTEMİ (AIPR)**

Japon bilim adamı Kazukiyo Kurosawa tarafından geliştirilen ve bir toplam verimlilik modeli olan AIPR sistemi; toplam maliyet verimliliğinin yanı sıra toplam karlılığa da esas almaktadır. Bu nedenle, çoğu toplam verimlilik modeline göre daha kapsamlıdır. Toplam verimlilik modelleri daha önce de belirtildiği gibi, genel itibarı ile ya toplam maliyeti, ya da toplam katma değeri (karlılığı) esas almaktaydı. Bu açıdan değerlendirildiğinde, AIPR sistemi, iki türün bir bileşeni olarak da görülebilir.

Toplam verimlilik ölçümünü amaçlayan AIPR sistemi, önceden maliyet verimliliği ve karlılıkla ilişkilendirmek istenmiştir. Bu amaçla oluşturulmuş olan yapı, daha basitken, yapısal açıdan kapsamlı değildir. Ayrıca AIPR sisteminde, ölçüm için kullanılan değerler;



mutlak değerlerdir. Mutlak değerleri kullanılması ile yapılan analizlerde, işletmelerin; teknik –örgütsel - mühendislik verimlilik etkisini değerlendirme imkânı bulunabilir. Ayrıca AIPR sisteminin sahip olduğu esnek yapı sayesinde, sadece işletmelerin değil, sektöründe verimlilik ve karlılık düzeyi de ölçülebilir (Koroğlu, 1995: 54). AIPR sisteminde girdi ve çıktılar, cari fiyatlarla değerlendirildiği gibi, bunların baz yıl fiyatları da hesaplanarak, fiyat artışlarının etkisi elimine edilmektedir. Böylece işletmenin gerçek verimlilik artışı da hesaplanabilmektedir.

AIPR sisteminde, toplam maliyetlerin yanı sıra, karlılığında kullanılması, modeli daha avantajlı kılmaktadır. Elbette işletmelerin maliyetlerini düşürmesi karlılığını arttırabilir. Bu açıdan düşünüldüğünde işletmenin sahip olduğu kaynakları (işgücü, sermaye, teknoloji vs.) verimli kullanılması kısmi verimliliği ve dolayısıyla toplam verimliliği arttıracaktır.

AIPR sisteminde, verimlilik modellerinden öngörülen formülün bileşenleri;

1. Görelî Değer Sistemi
2. Birim Girdi İhtiyacının Analitik Sistemi
3. Mutlak Değer Sistemi

### **2.3. Uluslar arası Verimlilik ve Sektörel Verimlilik Modeli**

Bir ulusun verimliliğini ölçerken ulusal ve sektörel verimliliği, ulusal ve sektörel performansla ilişkilendirmekte önemlidir. Bunun nedeni bir yandan ulusal verimliliğin endüstrilerin performansların bileşik bir sonucu olarak analiz edilmek istenmesi diğer yandan da sektörler tarafından gerçekleştirilen performansın ulusal verimlilik gelişimi açısından değerlendirilmek zorundadır. Her bir sektörün performansı olarak ölçülen katma değer her bir sektörde gerçekleşen fakat o sektörde yaratılması zorunlu olmayan bir değer olduğu unutulmamalıdır.

Bu model, ulusal verimliliğin sektörel performanslara dayandığı varsayımı ile gerekmektedir.

Modelin formülasyonu aşağıdaki gibidir (Prokopenko, 1998: 26)

$$I_{i+1} = \sum_{j=1}^n \frac{I_{ij1}}{I_{ij0}} \cdot W_{i10} \cdot I_{j0}$$

i=Sistemin i. düzeyi

ij=Sistemin i. düzeyindeki faaliyet birimi

l=Cari dönem



0=Baz dönem

$I$  =Gerekli işgücü(fiziksel olarak)

Q=Üretim miktarı

#### 2.4.Görelî Değer Sistemi

AIPR sisteminde, önerilen formülün bir bileşeni olan görelî değer sistemi şu şekilde tanımlanabilir (Kurosawa, 1991: 299).

$$(I_p/IP)(I_q/IQ)=I_{\Pi}$$

$I_p$ =Ürünlerin fiyat indeksi

IP=Girdi faktörlerinin fiyat indeksi

$I_p/IP=I_{p/P}$ =Görelî fiyat indeksi, ticaret koşullarındaki etki

$I_q$ =Ürünlerin toplam çıktı indeksi

IQ=Toplam girdi faktörleri indeksi

$I_q/IQ=I_{\tau}$ =Verimlilik indeksi(Toplam verimlilik veya toplam gerçek maliyet verimliliği indeksi)

$I_{\Pi}=\Pi^1/\Pi_0$ =Rantabilite indeksi

$$\Pi = \frac{\text{Baz dönemde üretilen ürünlerin toplam değeri}}{\text{baz dönemdeki toplam maliyet}}$$

$\Pi_0$  =Baz yılı maliyeti rantabilitesi

$\Pi_{\tau}$ =Karşılaştırılan yıl maliyet rantabilitesi

Tanımlanacak indeks tipinin seçimine bağlı olarak, bu analitik formülü oluşturmada değişik yollar vardır (Köroğlu, 1995: 59). Örneğin;



$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \cdot \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} \cdot \frac{\sum p_1 q_1}{\sum P_1 Q_1}$$
$$\frac{\sum P_1 q_1}{\sum P_0 Q_0} \cdot \frac{\sum P_0 Q_1}{\sum p_0 q_0} \cdot \frac{\sum p_0 q_0}{\sum P_0 Q_0}$$

(Ip(p)/ IP(P) (Iq(L) IQ(L)

Formülde geçen;

P=fiyat } P=Fiyat  
q=miktar } Çıktılar için Q=Miktar

Üretim faktörleri için

O=baz yıl 1=car yıl

L=Laspeyres indeksi P=Paasche indeksini belirtir.

Formüllerde geçen genel terimlerin bir açılımı olduğu görülmektedir. Formül bu hale getirilerek, işletmelerdeki cari yıldaki girdi ve çıktıların, baz yıl fiyatları ile değerlendirilmesi imkanına kavuşulmuştur.

Yukarıda bahsi geçen ve bundan sonra da sıkça karşılaşacağımız Laspeyres ve Paasche indeksleri, istatistikte, basit fiyat ve miktar indekslerinin tartılı aritmetik ortalaması olarak bilinir. İndekslerde kullanılmakta olan tartılar, fiyat ve miktar esasına göre hesaplanır. Laspeyres indeksinde tartıda (miktar ve fiyatta) , baz yıl verileri kullanılırken, Paasche indeksinde ise cari yıl verileri (cari yıl miktarının baz yıl fiyatlarıyla değerlendirilmesi) kullanılır.

Laspeyres ve Paasche indekslerinin formülleri şu şekildedir (Çömlekçi, 1998: 481).

Laspeyres;  $t = p_0 \cdot q_0$

Paasche;  $t = p_0 \cdot q_1$

İndeks ise, değişken veya değişkenler grubunun, zaman ve mekân içerisindeki oransal değişimlerini gösteren istatistik ölçüsüne denir.

AIPR sistemini daha basit ve açık halde inceleyebilmek için formülde yer alan her bir bölümün açıklanması faydalı olacaktır.





$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$$

Formülde; bazı, yıl verilerinin kullanıldığı ve Laspeyres formunda oluşturulduğu görülmektedir. Bu bölüm klasik üretim indeksi olup, çıktı miktarda, baz yıla göre meydana gelen değişimi gösterir. Bir başka deyişle; cari yıldaki çıktının baz yıl fiyatları ile hesaplanarak, baz yıl cirosuna (çıktı miktarı X ürün satış fiyatı) bölünmesidir.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta, baz yıl fiyatlarının nasıl değerlendirileceğidir. Günümüzde işletmelerin girdi ve çıktı miktarlarının oldukça çok ve karışık yapıda olması, her bir kalem için baz yıl fiyatlarının bulunmasını zorlaştırmaktadır. Bu durumda yapılması gereken uygun oranların bulunması ve uygulanması yolu ile yaklaşık tahminlerin yapılması olacaktır (Köroğlu, 1995 :207).

İşletmenin gerçek durumunu değerlendirebilmek, teknik verimliliğini görebilmek için satışların ve maliyetlerin baz yıl fiyatları ile değerlendirilmesinin yapılması en uygun seçenek olmasına karşın böyle bir imkan söz konusu olmayabilir. Eğer bu konuda sağlıklı veriler elde edilemiyor ise genel kabul görmüş kurumların açıkladığı (DİE vs.) oransal değerler (TEFE, TÜFE vs.) kullanılabilir.

Bir diğer yöntemde, işletmenin girdi ve çıktılarında önemli yer tutan, genel değerlendirmeler yapmamızı sağlayabilecek kalemlerdeki eğilimin genele yansıtılması olabilecektir. Burada önemli olan, analiz sonucu etkilemeyecek, mümkün olduğunca yaklaşık sonuçlar verecek değerlerin bulunmasıdır. Örneğin hastanelerde, tıbbi malzeme, ilaç kalemlerindeki eğilim, maliyetler ve satışlar açısından bir fikir sahibi olmamızı sağlayabilir.

İncelenmek istenen sadece miktar değil de, aynı zamanda ürün karışımını da yansıtacak şekilde ise; formül şöyle yazılabilir (Kurosawa, 1991: 300).

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_0 s q_1}{\sum p_0 s q_0} = \frac{\sum q_1}{\sum q_2} = I_{sp} \cdot 1_q$$

$$I_{sp} = \frac{\sum p_0 s p_1}{\sum p_0 s p_0}$$

Burada ;

$Sq = q_i / \sum q_i$ : Toplam üretimdeki i inci malın ağırlıklı payı

(Laspeyres formunda sabit fiyatlarla ölçülen ürün karışımının indeksi olup, baz yıl ağırlıklı payı gösterir).



$$I_q = \frac{\sum q_1}{\sum q_0}$$

(Fiziksel terimlerle ölçülen çıktı değişiminin indeksi)

Yukarıda belirtilen formül ile işletmelerdeki üretimin yapısını ve bileşenlerini değerlendirme imkânı bulunabilecektir. Birden fazla ürünün (mal veya hizmet) üreten işletmelerde, her bir ürünün toplam içindeki etkileri ve katkıları değerlendirilebilir. Böylece işletmeler, bir ürünün üretimine son verme, üretimini artırma veya tasarımını geliştirme konularında rasyonel karar alma imkânına kavuşabilir. Böylece üst yönetimin ürün ve ürün karması konusunda, karar alma işlevi de oldukça kolaylaşacaktır.

Bir sonraki formülde ise, girdi faktörleri açısından değerlendirme yapılmaktadır. Girdi unsurlarının payı ile karışımlarının değerlendirilmesi söz konusudur.

$$IQ = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_0 s q_1}{\sum p_0 s q_1} = \frac{\sum Q_1}{\sum Q_0} = ISQ \cdot IQ$$

Burada;

$$s_q = \frac{Q_i}{\sum Q_i}$$

(Toplam girdide, J nci faktörün payı)

$$ISQ = \frac{\sum p_0 s q_1}{\sum p_0 s q_0}$$

$$IQ = \frac{\sum Q_1}{\sum Q_0}$$

(Girdi faktörleri indeksi)

Girdi miktarlarındaki artış değişikliği yansıtan, Laspeyres formundaki indeks yardımıyla analiz yapılan dönemlerde, üretim sürecinde kullanılan hammadde, sermaye vs. gibi üretim faktörlerinde meydana gelen değişiklikler izlenebilir. Uygulamada, girdi faktörleri ilk olarak fiziksel terimlerle ölçülmektedir. Yani sabit fiyatlar veya normal maliyetlerle toplanır. Bunların gerçek maliyetlerini bulmak için ise, uygun bir deflektör uygulanabilir.



Girdi faktörlerinin heterojen özellik arz etmesi durumlarında bu yapısal değişim indeksini kullanmak mümkün olmayabilir. Bu durumda yapılması gereken heterojen miktarları homojen hale indirmek olacaktır. Bunun için ise bazı alternatif yollar vardır.

Bununla birlikte, toplam maliyet verimliliğinde, yani ürünün yüksek kalitesini dikkate almak için, teknik olarak  $\sum p_0q_1$  teriminde yeni bir ünite değeri kullanmak daha rasyonel olabilir. Bu mantık yalnızca Laspeyres formundaki, toplam maliyet verimliliğinde değil, aynı zamanda AIPR sistemindeki Paasche formundaki göreceli değer analizinde kullanılabilir (Koroğlu, 1995: 208).

AIPR sisteminde girdi faktörlerinin gerçek maliyetlerini bulmak için, cari yıl verilen baz yıl maliyetleri ile hesaplanmaktadır. Böylece fiyat artışları elimine edilmektedir. Girdileri heterojen özellik arz eden işletmelerde, bunlar homojen hale getirmek için üç ana başlıkta toplandığı görülmektedir.

Bunlar; işgücü, malzemeler veya direk hammadde malzeme ile sermayedir. Sistemde kullanılmakta olan sermaye kavramı ise genel bir kavram olarak düşünülmelidir. Aslında bu gruplar maliyet muhasebesinde kullanılmakta olan 710.720.730 numaralı hesaplardır. Bunlardan işletme verimliliği için en önemli kalemler seçilmelidir.

Burada önemlilik kriteri ise işletme maliyetlerinin %90 ını kapsamaması ve böylece analizin sonucunu önemli ölçüde aksatmaması gerekliliği olarak düşünülebilir. Sermaye maliyetleri ile sadece amortismanlar hesaplanırsa, endirekt işgücü i yardımcı malzemeler, genel yönetim giderleri gibi kalemler 3. hesap grubu dışında kalacaktır. Oysa bunların hesaplanmasının dışına bırakabilmesinin tek yolu; bu kalemlerin toplam maliyet içinde çok önem arz etmiyor ve analiz sonucunu etkilemiyor olmalıdır.

Bu durumda analiz sırasında, maliyet kalemleri iyi analiz edilmeli, önemli olanları mutlak hesaplamada yer almalıdır. Aksi takdirde analiz amacına ulaşamayabilecektir.

Formül’de yer alan  $Iq/IQ$  is ; (Kurosawa, 1991: 301).

$$\frac{Iq}{IQ} = \frac{\sum p_0q_1}{\sum p_0q_0} = \frac{\sum p_0q_1}{\sum P_0Q_1} = \frac{\sum p_0q_0}{\sum P_0Q_0}$$

Bu ilişki nedeniyle toplam verimlilik indeksi olarak alınabilir. Burada verimlilik sabit fiyatlarla tanımlanır. Verimlilik indeksindeki değişkenlerin başlıca nedenleri; yeni teknoloji ve yöntemlerinin kullanılmasının etkisi, var olan tekniklerin daha iyi kullanılmasıyla işlem ve üretim organizasyonunun geliştirilmesinin etkisidir. Bu değişim, tüm faktörlerin üretken süreçlerindeki verim dinamiğinin etkilerini yansıtır (Koroğlu, 1995: 62).



Daha basit bir ifadeyle görelî değer indeksi olup, değerlendirme yapılan yıllarda girdi ve çıktıdaki artış hızları değerlendirilmektedir. Burada baz yıl 100 olarak kabul edilip, diğer yıllarda 100'ün üzerinde bir değer elde edilmelidir. Gerçek anlamda bir verimlilik ancak bu şekilde verimlilik artışı ile sağlanabilir.

Bir işletmenin gerçek anlamda verimlilik artışı sağlayabilmesi ise ciro artış (ürünün fiyat indeksi) hızının maliyet artış (toplam maliyet fiyat indeksi) hızından fazla olması ile sağlanabilir. Maliyet artış hızı daha yüksek olan bir işletme, verimliliği ölçek etkisi ile sağlanabilir.

Ölçek etkisi, işletmenin üretim artışından (kapasite artışından) kaynaklanan bir artış olarak değerlendirilebilir. Ancak sürdürülebilir verimlilik ve karlılık için, teknik verimliliğin sağlanması gerekecektir.

Teknik verimlilik ise; maliyet artış hızının daha az olması ile sağlanır. Başka bir deyişle, daha az girdi kullanarak aynı ürünü veya daha fazla ürünü üretmek anlamına geleceği gibi, aynı girdi ile daha kaliteli ürün elde etme şeklinde de belirtilebilir.

Formül'de girdi ve çıktılar baz yıldaki miktarların cari yıldaki fiyatları ile hesaplanıp, baz yıl verimliliğine bölünmektedir. Çıkan sonuç ise gerçek verimliliktir. Çünkü cari yıldaki fiyat artışları (girdi ve çıktıdaki) ile sağlanan bir artış daha öncede bahsettiğimiz gibi sadece rantabilite veya iktisadilik olarak değerlendirilmektedir.

Böylece fiyat artışları elimine edildiği gibi, teknik-örgütsel-mühendislik ilerlemenin verimliliğe etkisi görülebilecektir. Çünkü bu verimlilik artışı fiyat artışlarından değil, işletme yönetiminin başarısından kaynaklanmaktadır. Kurosawa, bu verimliliği reel verimlilik olarak değerlendirmektedir.

Ayrıca yukarıdaki formülde yer alan girdi ve çıktıları çeşitli işlemlere tabi tutarak reel kar artışını, reel maliyet artışını da bulabiliriz. Örneğin; reel maliyet artışını formül II deki maliyetlerden, baz yıl maliyetlerini çıkararak bulabiliriz.

Burada, cari yılda fiyat artışlarından kaynaklanan ciro artışının da tamamen göz ardı edilmemesi gerekliliğidir. Çünkü bu artışın özellikle ülkemizde enflasyonist artıştan kaynaklandığı şeklinde bir yanılgıya düşülebileceğidir. Bu durumda maliyet artışlarının, TEFE artışı ile yakın oranlarda olup olmadığına bakılması gerekir. Ayrıca, her ne olursa olsun ciro artışının işletmenin lehine olduğu da bilinmelidir. Ancak bu noktada maliyetlerin ciro artış oranından düşük olması gerekecektir. Düşük cirolar veya zararlar üretici kurumların piyasada tutunurluğu üzerinde önemli etkiler yaratan sorunlardır.

Üretici kurum ve işletmelerin en fazla sorun yaşadıkları noktalardan birisi ise; finansal ve kredi kurumlarıdır. Bunlar bankalar ve kredi imkânı ile olanağı sunan kuruluşlardır. Bu kuruluşlar kurumlara kısa ve uzun vadeli krediler sağlarken bazı kriterleri dikkate alarak hareket etmektedirler.



Günümüzde ekonomik koşullarında teknoloji sürekli olarak gelişmektedir. Gelişen teknoloji üretim süreçlerinde etkilemekte, yeni üretim süreçleri ve ürün tasarımları oluşmaktadır. Teknolojik gelişmeleri takip edemeyen işletmeler ile, teknolojiyi demode olmadan kullanamayan işletmelerin verimli olmaları oldukça güçtür. Bu durumda işletmelerin, kullanılacak teknoloji düzeyini iyi belirlemeleri ve bu teknolojiden uzun vadeli yararlanabilmeleri gerekir.

$$I_{\pi} = \prod \frac{1}{\pi_0}$$
$$\prod \frac{1}{\pi_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum P_1 Q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{P_1 Q_1}$$

Bu indeks girdi ve çıktı oranının cari fiyatlarla bir ifadesi olup, üretken gücün etkisinin yanında Pazar koşullarının etkisini de yansıtır. Bu indeksleri hesaplama, üretim rakamlarının parasal birimlerle ifade edilmesinden ve var olan verilerden üretilmesinden dolayı kolaydır (Koroğlu, 1995: 208). Bu artışa rantabilite veya iktisadilik denir.

Cari yıldaki artışın enflasyon ile değerlendirilmesi açısından bu formül kullanılabilir.

İndekslerin Laspeyres formu Paasche formu;

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

Klasik üretim fiyat indeksi

$$I_p = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1}$$

Her girdi faktörünün fiyat değişimi

$$\frac{I_p}{IP} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum P_1 Q_1} = \frac{p_0 q_1}{\sum P_0 Q_1}$$



Bu indeks; iki indeksin bölünmesi işlemine tabi tutulması sonucu oluşturulmuş olup, girdi faktörleri ile çıktının görelî fiyat değışim indeksidir.

$$\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \sum (w_{0i}^q \cdot I_{qi}) = \frac{\sum p_{01} q_{01}}{\sum p_0 q_0} \cdot I_{q1} + \frac{\sum p_{02} q_{02}}{\sum p_0 q_0} \cdot I_{q2}$$

Formülde ilk olarak, çıktı indeksi yazılır. Bunun sonucunda fiyatların sabit kaldığı varsayımından hareketle bir ürünün toplam ürün içindeki değerinin miktar değışimi değerlendirilir (Koroğlu, 1995: 210).

AIPR sisteminde; parasal artışın yanında miktar artışları da göz önüne alınmakta, verimlilik analizinin etkisi de güçlendirilmektedir. İşletmeler üretimlerinden vazgeçmek üretimini artırmak istedikleri ürünlerin katkılarını bu yöntemle belirlenebilir.

Bu formülde;

$$I_{qi} = \frac{p_{0i} q_{1i}}{p_{0i} q_{0i}} = \frac{q_{1i}}{q_{0i}}$$

Karşılaştırılan dönemde i. nci ürünün indeksi

$$w_{0j}^q = \frac{p_{0j} q_{0j}}{\sum_j p_{0j} q_{0j}}$$

Karşılaştırılan dönemde j. nci payı

Fiyatların değıştiğı göz önüne alınırsa, indeksler; (Kurosawa, 303).

$$\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} - 1 = \frac{\sum p_0 q_1 - \sum p_0 q_0}{\sum p_0 q_0} = \sum w_{0i}^q \frac{\Delta q}{q_0}$$

Burada;

$\Delta q = q_1 q_0$  ilk formüldeki eşitlik baz dönemindeki toplam değerindeki her bir ürün değerinin ağırlık veya çarpımlarının toplamı olup, o dönemdeki üretimin çıktı indeksidir.

Aynı mantık formülde girdi tarafına uygulanırsa, eşitlik; (Koroğlu, 1995: 65).

$$\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \sum (w_{0j}^q \cdot I_{qj}) = \frac{p_{01} q_{02}}{p_0 q_0} \cdot I_{q1} + \frac{p_{02} q_{02}}{p_0 q_0} \cdot I_{q2...}$$



Burada;

Dönemde toplam girdideki j. nci girdi faktörünün payı;

$$W_{0j}^q = \frac{P_{0j}Q_{0j}}{\sum_j^n = 1P_{0j}q_{0j}}$$

ve

$$I_{Qj} = \frac{P_{0j}Q_{1j}}{P_{0j}Q_{0j}} = \frac{Q_{1j}}{Q_{0j}}$$

Girdi faktör indeksidir.

Eşitlik; her girdi faktörünün değişimini değerlendirmek için kullanılır. Bazı dönemde girdi fiyatlarının sabit olduğu varsayılmıştır (Köroğlu, 1995: 72).

Ulaşılmak istenen nokta; sonraki dönemde aynı ürünü üretirken üretim faktörlerinin maliyetinde artış olup olmadığıdır. Fiyatların sabit olduğu varsayıldığına göre girdi maliyetindeki artış, fiziksel girdi miktarından kaynaklanacaktır. Artış veya azalışların sebebi işletmenin üretimini artırmasından veya azaltmasından kaynaklanacağı göz önünde tutulmalıdır.

Çıktılardaki artış maliyetlerden fazla bir ciro artışı ile destekleniyor ise işletme yönetiminin bir başarısından kaynaklanır. Bu artış, ürün yapısına yapılan olumlu müdahaleler sonucu oluşan teknik verimlilikten kaynaklanmaktadır.

Tüm ürünlerin toplam değişimi koşulu altında her bir ürün kategorisinin fiyat değişimini değerlendirmek için kullanılan formül;

$$\frac{\sum P_1q_1}{\sum P_0q_1} = \sum (w_{1j}^p \cdot I_{pj}) = \frac{P_{01} \cdot q_{11}}{\sum P_0q_1} \cdot I_{P1} + \frac{P_{02} \cdot q_{12}}{P_0q_1} \cdot I_{q2}$$

Burada;

$$w_{1j}^p = \frac{P_{0j}q_{1j}}{\sum P_{0j}q_{0j}}$$

Ağırlıklandırma faktörü olup, toplam içindeki oransal değeri ifade eder.



$$I_{pj} = \frac{P_{1j}Q_{1j}}{\sum P_{0j}Q_{0j}} = \frac{P_{1j}}{P_{0j}}$$

j. ürününün fiyat indeksidir.

Bu formül; birden fazla ürün üreten işletmelerde ürün karmaşasının değişimine paralel olarak ürün bazındaki fiyat değişimlerini incelemede kullanılır. Bunun için her bir ürün bazında değerlendirme yapılması, her bir ürün için indekslerin hesaplanması gerekmektedir.

İşletme yönetimi, ürün kategorisindeki fiyat değişimi, her bir karar alma aracı olarak kullanılabilir.

Her bir girdi faktörünün fiyat değişimini değerlendirmek için kullanılan formül;

$$\frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1} = \sum (w_{1j}^p \cdot I_{pj}) = \frac{P_{01} Q_{11}}{\sum P_0 Q_1} \cdot I_{p1} + \frac{\sum P_{02} Q_{12}}{\sum P_0 Q_1} \cdot I_{p2} \dots$$

Burada;

$$w_{1j}^p = \frac{P_{0j} Q_{1j}}{\sum P_{0j} Q_{1j}}$$

Ağırlıklandırma faktörüdür.

$$I_{pj} = \frac{P_{1j} Q_{1j}}{P_{0j} Q_{1j}} = \frac{P_{1j}}{P_{0j}}$$

Girdi faktörünün fiyat indeksidir.

#### 2.4. Birim Girdi İhtiyacının Analitik Sistemi

Üretimin birim maliyetini azaltmak için, her bir faktör değişiminin birim maliyet değişiminde katkısını bilmek çok önemlidir (Şahin, 1998: 7). İşletmenin birim maliyetinde azalma sağlanması şüphesiz işletmenin toplam verimliliğine olumlu etki yapacaktır. Maliyet azaltımı işletme yönetiminin kontrol edebileceği bir faktördür. Birim maliyet azaltımının mamullerin kalitesini bozmadan işletmenin elindeki kaynakların en rasyonel şekilde kullanılması ile sağlanması gerekir (Elmacı, 1998: 65).

Kurduğumuz denklemlerde, karma ekonomik değer olarak birim girdi gereksinimine dayalı bir sistem tüketilebilir. Bunun sonucunda; Girdi ve çıktının her bir kategorisinin miktarlarının





olduğu kadar girdi ve çıktı fiyatlarının değişiminin birim maliyetler üzerindeki etkisi analiz edilmesinde kullanılan formül; (Köroğlu, 1995: 45).

$$\left[ \frac{\sum P_0 Q_1}{\sum p_0 p_1} - \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum p_1 q_1} \right] + \left[ \frac{\sum P_0 Q_0}{\sum p_0 q_0} - \frac{\sum P_0 Q_1}{\sum p_0 q_1} \right] = \frac{\sum P_0 Q_0}{\sum p_0 q_0} - \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum p_1 q_1}$$

Denklemin en sol kısmı görelî fiyat değişiminin birim maliyet değişimi üzerindeki etkisini gösterir. İkinci kısım, birim girdi gereksinimi değişiminin birim maliyet değişimi üzerindeki etkisini gösterir.

Fiyat etkilerini analiz etmek için ilk kısım; (Köroğlu, 66).

$$\sum \left[ \frac{P_{0i} Q_{1j}}{\sum p_0 q_1} - \frac{P_{1j} Q_{1j}}{\sum p_1 q_1} \right] = \left[ \frac{P_{01} Q_{11}}{\sum p_0 q_1} - \frac{P_{11} Q_{11}}{\sum p_1 q_1} \right] + \left[ \frac{P_{02} Q_{12}}{\sum p_0 q_1} - \frac{P_{12} Q_{12}}{\sum p_1 q_1} \right] + \dots$$

veya

$$\left[ \frac{P_{01} Q_{11}}{\sum p_0 q_1} \cdot \frac{P_{01} Q_{11}}{p_0 q_{11}} - \frac{P_{11} Q_{11}}{\sum p_1 q_1} \cdot \frac{P_{11} Q_{11}}{p_{11} q_{11}} \right] + \left[ \frac{P_{02} Q_{12}}{\sum p_0 q_1} \cdot \frac{P_{02} Q_{12}}{p_0 q_{12}} - \frac{P_{12} Q_{12}}{\sum p_1 q_1} \cdot \frac{P_{12} Q_{12}}{p_{12} q_{12}} \right] + \dots$$

Bu denklem her girdi faktörünün görelî fiyat değişiminin birim maliyet üzerindeki etkisini gösterir. örneğin yukarıdaki denklemin sağ tarafındaki ilk bloktaki karşılaştırılan yıl girdi-çıkıtı ilişkisi oranına baz yıl fiyatlarıyla enerji maliyeti ve çıktı değeri yerleştirilerek dönem boyunca üretim değerini enerji maliyeti değişimi hesaplanabilir. Bu durumda  $P_{01}Q_{01}$  baz fiyatlarıyla cari yıldaki enerji maliyetini  $P_{11}Q_{11}$  cari yıl enerji maliyetini gösterir.

Denklem genel olarak, tüm girdi faktörlerinin değişiminden kaynaklanan birim girdi gereksiniminin özel etkisini açıklamada kullanılır.

İşletmeler sadece üretimini artırmak veya durdurmak istedikleri ürünler için analiz yaparak rasyonel karar alabilirler. İşletmelerin üretimde kullandıkları birçok sayıda girdi olması, uzun işlemler gerektirebilir.

AIPR sisteminde girdiler;

- Direk
- İşçilik
- Sermaye
- Malzeme girdileridir.



AIPR sistemi, girdi ve çıktılar için daha ayrıntılı şekilde analiz yapmaya müsait olduğu görülür.

Toplam çıktı oranı olarak her bir girdi kaynağının birim gereksinimi, her bir ürün kategorisi oranı yerine kullanmak yeterli olabilir. Bu durumda, karşılaştırılan dönemdeki oranların hesaplanması ile ilgili formül; (Koroğlu, 1995: 213).

$$\frac{\sum P_0 Q_1}{\sum p_0 q_1} = \sum \frac{P_0 Q_{1i}}{p_0 q_1} = \frac{\sum P_{01} Q_{11}}{\sum P_0 q_1} + \frac{P_{02} Q_{12}}{\sum p_0 q_1}$$

Dikkat edilmesi gereken nokta; herhangi bir girdi kaynağının birim gereksiniminin her zaman ürün kategorisi yerine kullanılıp kullanılmayacağı olmalıdır. Bu türden yapılacak genellemeler kesin değil, yaklaşık sonuçlar verebilecektir.

### 3. UYGULAMA

AIPR sisteminde öncelikle fiyat indeksi oluşturulur. Bu indeksi oluşturmak oldukça zordur. İşletmelerin üretim yelpazelerinin geniş olması söz konusudur. İndeksi hesaplamak için miktarların baz yıl fiyatları ile değerlendirilmesi, bazı uzman kuruluşların fiyat indekslerinden yararlanma, işletmede önemli bir yer tutan kalemlerin indeksinin genel indeks olarak alınması söz konusudur.

Uygulamada hesaplamalar genel itibari ile baz yıl fiyatlarına göre hesaplanmış olup, çeşit sayısı fazla olan kalemlerde DİE verilerine göre ilgili yıllardaki zamları ve TEFE oranlarına göre değerlendirilmiştir.

**Çizelge 3.1. Firmanın son üç yılda kablo üretim miktarı, hammadde miktarı (bakır), ürün talep miktarı, dönem başı ve dönem sonu stok, satış miktarı dağılımı**

	Bakır ton	Üretim miktarı	Talep miktarı	Dönem başı stok	Satış miktarı	Dönem sonu stok	Karşılanamayan sipariş miktarı
2007	41521,87	1605000	1715000	670000	1575000	700000	140000
2008	39552,92	5270000	6119000	2010000	51490000	2131000	970000
2009	86866	10260000	11299000	2875000	10007000	3128000	1292000

Firmanın son üç yılda kablo üretimi için kullanılan bakır hammaddesinin üretimi 2008 yılında baz yılına göre azalma olduğu, 2009 yılında ise baz yıla göre %100 arttığı görülmüştür. Firmanın kablo üretiminin 2008 ve 2009 yılında baz yıla göre yaklaşık %300'e yakın bir artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1).



Çizelge 3.2. Firmanın son üç yılda maliyet dağılımı

	2007	2008		2009	
	Tutar	Cari tutar	Baz yılı fiyatı ile	Cari tutar	Baz yılı fiyatı ile
İşçilik giderleri	667000	1380000	764382	2875000	1738800
Hammadde giderler,	128000	1610000	144896	1962000	1996400
Genel üretim giderleri	685000	1870000	779530	4345000	2206600
Toplam	1480000	4860000	1688809	9182000	59418000

Firmanın işçilik giderleri incelendiğinde, baz yıla göre 2009 yılındaki artışın 2008 yılına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bakır üretimi için kullanılan bakır hammaddesinin giderleri baz yıla göre incelendiğinde, 2008 yılında %79,5 artış belirlenirken, 2009 yılında %65,2 arttığı belirlenmiştir. Genel üretim giderlerine bakıldığında ise, baz yıla göre yaklaşık %300 arttığı belirlenmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.3. Ürünün fiyat etkisi

Yıl	t dönemi brüt üretim değeri	Sabit fiyatlarla brüt üretim değeri	Ürünün fiyat indeksi %	Ürünün mutlak değerlerle fiyat etkisi
t	$\sum p_t q_t$	$\sum p_0 q_t$	$Ip_t = \frac{\sum p_t q_t}{\sum p_0 q_t}$	$\sum p_t q_t - \sum p_0 q_t$
1	2	3	4	5
2007	1 605 000	1 605 000	100,00	0,00
2008	5 270 000	4 684 444,44	125,00	585 555,55
2009	10 260 000	8 375 510,20	225,00	1 884 489,79

X şirketinin hammaddesi bakır olan kablo üretim değeri 2008 yılında %12, 2009 yılında %22 artmıştır. İşçilik giderleri hesaplanırken işçilere yapılan tüm ödemeler (emeklilik, sosyal güvenlik, döner sermaye,... vb.) dahil edilmektedir. İşçilik ücretlerine kablo/üreticisi firmasında çalışan personelin ve yardımcı çalışan personelin ücretleri dahil edilmiştir. Diğer personel giderleri dahil edilmemiştir (Çizelge 3.3).



Ücretler hesaplanırken firma kayıtlarından her meslek grubu içinden kadro-derecesi, ek iş durumu, evlilik durumu açısından orta düzeyde bulunanlardan rastgele örneklem usulü alınmış ve bu ücretler genele yansıtılmıştır. Personelin Ocak ve Temmuz ayı gelirleri toplanıp, 6 ya çarpılarak yıllık gelirleri elde edilmiştir (Çizelge 3.3).

**Çizelge 3.4. İşgücü ücretinin etkisi**

Yıl	t dönemi işgücü maliyeti	İşgücünün gerçek maliyeti	Ücret oranı endeksi%		Mutlak değerlerle ücret oranının etkisi
	$\sum P_t Q_t$	$\sum P_0 Q_t$	$lp_t = (\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t})$		$\sum P_t Q_t - \sum P_0 Q_t$
2007	667 000	667 000	100,00	100,00	0,00
2008	1 380 000	1 204 188,48	180,53	146,00	175 811,52
2009	2 875 000	2 281 746,03	342,09	260,00	593 253,96

Firmanın direk işçilik giderleri baz yıl fiyatlarına göre reel olarak, 2008 yılında %80,53, 2009 yılında %342,09 oranında artmıştır. Bu artışın sebebi ilgili yıllarda personel sayısındaki artıştır (Çizelge 3.4).

Gerçek maliyetleri ilgili yıllarda yapılan zamlara göre hesaplanmıştır. Bakır hammaddesi için kullanılan fiyatın etkisi incelenmiştir (Çizelge 3.4).

**Çizelge 3.5. Malzeme fiyatının etkisi**

Yıl	T dönemi malzeme maliyeti	Malzemenin gerçek fiyatı	Malzeme fiyatının etkisi		Mutlak değerlerle malzeme fiyatının etkisi
	$\sum P_t Q_t$	$\sum P_0 Q_t$	$lp_t = (\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t})$		$\sum P_t Q_t - \sum P_0 Q_t$
2007	128 000	128 000	100,00	100,00	0,00
2008	1 610 000	1 422 261,48	1126,7	132,00	187 738,52
2009	1 962 000	1 582 258,06	1236,1	240,00	379 741,93

Sermaye maliyeti olarak, direk işçilik ve malzeme maliyeti dışında kalan kalemler alınmamıştır (Çizelge 3.5).



Ayrıca amortismanlar bu gruba dahil edilmiştir. Amortismanların baz yıl maliyetleri aynı cari yılda olduğu gibi alınmıştır. Haberleşme, temizlik vs. kalemlerinin baz yıl maliyetleri ilgili yıllardaki TEFE oranında alınmıştır (Çizelge 3.5).

**Çizelge 3. 6. Sermaye maliyetinin etkisi**

Yıl	T dönemi sermaye maliyeti	Sermayenin gerçek maliyeti	Sermaye fiyat indeksi%	Ürünün mutlak değerlerle fiyat etkisi
	$\sum P_t Q_t$	$\sum P_0 Q_t$	$I_{P_t} = (\sum P_t Q_t / \sum P_0 Q_t)$	$\sum P_t Q_t - \sum P_0 Q_t$
2007	685 000	685 000	100,00	0,00
2008	1 870 000	1 643 233,74	138,00	226 766,26<
2009	4 345 000	3 681 485,81	180,23	663 514,18

Sermaye maliyetleri reel olarak 2008 yılında %38, 2009 yılında %80 oranında artmıştır. Bunun sebebi amortisman maliyetlerindeki artış, yemekhane hizmetlerinin özelleştirilmesi, şirket elemanı sayısındaki artış ve yakıt giderlerindeki artış olarak sıralanabilir. Fiziksel girdi, direk işçilik dışında kalan maliyetlerin toplamıdır (Çizelge 3.6).

**Çizelge 3.7. Fiziksel girdi etkisi**

Yıl	T3S2+T4S2	T3S3+T4S3	Fiziksel girdilerin fiyat indeksi %	Fiziksel girdilerin fiyat etkisi
	$\sum P_t Q_t$	$\sum P_0 Q_t$	$I_{P_t} = (\sum P_t Q_t / \sum P_0 Q_t)$	$\sum P_t Q_t - \sum P_0 Q_t$
2007	813 000	813 000	100,0	
2008	3 480 000	3 058 023,35	137,99	421 976,64
2009	6 307 000	5 463 917,52	154,30	843 082,47

Fiziksel girdi maliyetlerindeki reel artış 2008 yılında %37, 2009 yılında %54 olarak gerçekleştirilmiştir. Bu artış işçilik giderlerindeki reel artışın oldukça üzerinde olup firmanın çıktı artışını fiziksel girdi artışı ile sağladığı görülmektedir (Çizelge 3.7).



**Çizelge 3.8. Toplam girdinin fiyat etkisi**

Yıl	T dönemi toplam maliyeti	Toplam gerçek maliyet	Toplam girdinin fiyat indeksi %	Toplam girdinin mutlak değerlerle fiyat etkisi
t	$\sum P_t Q_t$	$\sum P_0 Q_t$	$I_{P_t} = (\sum P_t Q_t / \sum P_0 Q_t)$	$\sum P_t Q_t - \sum P_0 Q_t$
2007	1 480 000	1 480 000	100,0	
2008	4 860 000	4 264 242,65	139,71	595 757,35
2009	9 182 000	7 530 550,31	219,30	1 651 449,68

Maliyet fiyat indeksinde reel artış 2008 yılında %39,, 2009 yılında %119 dır. 2008 yılında maliyet artış hızı, gelir artış hızından fazla olup firmanın gelirlerini maliyetlerdeki artış (özellikle fiziksel girdiler) ile sağlandığı söylenebilir (Çizelge 3.8).

**Çizelge 3.9. Görelî fiyat etkisi**

Yıl	Görelî fiyat indeksi	Mutlak değerlerle görelî fiyat değişiminin etkisi
t	$\frac{I_{P_t}}{I_{P_t}}$ $(\frac{\sum P_t q_t}{\sum P_0 q_t}) / (\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t})$	$(\frac{\sum P_t q_t}{\sum P_0 q_t}) / (\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t})$
1	2	3
2007	100,0	0,0
2008	55,55	-102018
2009	63,70	233040,11

Görelî fiyat indeksinde satışların ve maliyetlerin reel artışı değerlendirilmektedir. Görelî fiyat indeksinin 100 den fazla olması işletmenin lehine olacaktır. Böylece reel artış hızı, maliyet artış hızından yüksek olacaktır. 100den küçük olması durumunda ise buradaki değer negatif olacaktır. Firmanın ilk yıldaki görelî fiyat indeksi %55,5, ikinci yılda %63,70olmuştur. Bu durumda ilk yıldaki maliyet artış hızının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 3.9).



**Çizelge 3.10. Verimlilik etkisi**

Yıl	Baz dönem fiyatlarıyla brüt üretim değeri	Brüt üretim indeksi	Çıktı etkisi	Toplam gerçek fiyat	Toplam girdi indeksi	Girdi artışı	Verimlilik etkisi		Cari dönemde beklenen çıktı	Tek-müh ilerleme etkisi	Ölçek etkisi (9-11)
							Görelî değer	Toplam etki			
	$\sum P_0 Q_t$	$I_{qt}$	$\sum P_0 Q_t - \sum P_0 Q_0$	$\sum P_0 Q_t$	$I_{qt}$	$\sum P_0 Q_t - \sum P_0 Q_0$	$I_{qt}/I_{Q_t}$	$\Delta = (\sum P_0 Q_t - \pi_0 \sum P_0 Q_t)$	$\pi_0 \sum P_0 Q_t$	$\sum P_0 Q_t - \pi_0 \sum P_0 Q_t$	$(\sum P_0 Q_t - \pi_0 \sum P_0 Q_t)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2007	1 605 000	100,0	0,00	1 480 000	100,0	0,0	100,0	0,0	1605 000	0,0	0,0
2008	4 684 444	34,26	3 079 444	4 264 242,65	34,70	2 784 242	98,73	295 202	7 763 888	-3 079 444	3374646
2009	8375 510,20	19,16	6 770 510,2	7 530 550,31	19,65	6 050 550,31	97,50	719 959,89	15 906 060,51	-7 530 550,31	8250510,2

**Çizelge 3.11. Girdi yapısı rantabilitesi**

Yıl	Fiziksel girdi			İşgücü girdisi			Toplam girdi		
	Mutlak değer	Pay (%)		Mutlak değer	pay		Mutlak değer	pay	
		a	b		a	b		a	b
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2007	813 000	54,93	50,65	667 000	45,06	41,55	1 480 000	100,00	92,21



2008	3 058 023,35	71,71	65,28	1204 188,48	28,23	25,70	4 264 242,65	100,00	91,02
2009	5 463 917,52	72,55	65,23	2 281 746,03	30,29	27,24	7 530 550,31	100,00	89,91

Çizelge 3.12. Girdi ve çıktı fiyat değişiminin birim gereksinimine etkisi (%)

Yıl	İşgücü			Malzeme			Sermaye			Toplam		
	$\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 q_t}$	$\frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 q_t}$	S3- S2	$\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_t q_t}$	$\frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 q_t}$	S6- S5	$\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_t q_t}$	$\frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 q_t}$	S9- S8	$\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_t q_t}$	$\frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 q_t}$	$\frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 q_t}$
	T2S3/T1S2	T2S4/T1S3		T2S3/T1S3	T3S3/T1S3		T4S2/T1S2	T4S3/T1S3		S2+S5+S8	S(3+6+9)	- $\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_t q_t}$ S12- S11
	N	R	R-N	N	R	R-N	N	R	R-N	N	R	R-N
2007	41,55	41,55		7,97	7,97		42,67	42,67		92,19	92,19	
2008	26,18	25,70	-0,48	30,55	30,36	-0,19	35,48	35,07	-0,41	92,21	91,13	-1,08
2009	28,02	27,24	-0,78	19,12	18,89	-0,23	42,34	43,95	1,61	89,48	90,08	0,6

N: Nominal fiyatlarla yapılan ölçümü gösterir.

R: Reel fiyatlarla yapılan ölçümü gösterir.





**Çizelge 3.13. Girdi ve Çıktı Miktarındaki değişimin birim girdi gereksinimine etkisi**

Yıl	İşgücü		Malzeme		Sermaye		Toplam	
	Birim gerçek işgücü maliyeti	Birim gerçek işgücü maliyetindeki artış	Birim gerçek malzeme maliyeti	Birim gerçek malzeme maliyetindeki artış	Birim gerçek sermaye maliyeti	Birim gerçek sermaye maliyetindeki artış	Birim gerçek toplam maliyeti	Birim gerçek toplam maliyetindeki artış
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2007	41,55		7,97		42,67		92,19	
2008	25,70	-15,85	30,36	22,39	35,07	-7,6	91,13	-1,06
2009	27,24	-14,31	18,89	10,92	43,95	1,28	90,08	-2,11



Firmanın toplam maliyeti reel olarak ilk yılda %34,70, ikinci yılda ise %19,65 oranında artmıştır. Görelî değer, satış hızının maliyet artışına oranı olup, gerçek maliyet verimliliğini ifade etmektedir. Net kar ilk yıl 295 202, ikinci yıl ise 719 959,89dur. Verimlilik artışının toplam etkisi, teknik-mühendislik ilerlemeden ve ölçek etkisinden kaynaklanır. Firmanın teknik mühendislik ilerlemesi pozitifdir.

Cari dönemde beklenen çıktı, baz yıl verimliliğinin sabit kalması varsayımıyla, ilgili dönemde katlanılan maliyetlerle reel olarak ne kadar çıktı elde etmesi gerektiği ifade edilmektedir. İşletmenin bu değerlerin üzerinde bir çıktı elde etmesi durumunda reel verimlilik artışından söz edilebilecektir. Firmanın cari yılda beklenen çıktısı sırasıyla 7 763 888,17, 15906060,51dur. Ancak her iki değerde elde edilen gerçek çıktıdan fazla olup, firmanın verimlilik artışını sağlayacak bir çıktı oluşturmadığı görülmektedir. Firmanın çıktı artışın 1, girdi artışı ile sağladığı söylenebilir (Çizelge 3.10).

Firmanın reel işgücü maliyetlerinin satışlar ve toplam maliyetler içindeki payının giderek girdilerin payı artmıştır. Fiziksel girdiler içinde malzeme maliyeti ilk yıl artmasına rağmen ikinci yıl disiplin altına alınmıştır. Ancak sermaye maliyeti her yıl göstermiş ve verimliliği olumsuz yönde etkilemiştir. Sermaye maliyetlerinin artışında özellikle yemek, amortisman ve yakıt giderlerindeki artış önemlidir (Çizelge 3.11).

#### 4. SONUÇ

Toplam verimlilik modeli AIPR Sistemi ile firmanın verimliliği reel ve nominal olarak değerlendirilmektedir. Sistemde gelir ve gider arasındaki ilişki incelenerek, firmanın verimlilikleri, rentabiliteleri, karlılıkları belirlenen çıktı yardımıyla da yönetsel etkinlik test edilebilmektedir. Model seçilen bir baz yıla göre belirlenen dönemlere göre uygulanmakta ve ürün bazında da uygulama yapmaya fırsat vermektedir. Ayrıca araştırmamızda olduğu gibi toplam maliyetler ve toplam çıktılar üzerinde yapılan uygulamalarda da, firmaların verimsizlik nedenleri girdi ve ürün bazındaki değişimler de gözlenmektedir.

Araştırma ve modele konu olan kablo üretici firma üzerinde AIPR Sistemine göre uygulama sonuçları aşağıdaki gibidir.

Firmanın son üç yılda kablo üretimi için kullanılan bakır hammaddesinin üretimi 2008 yılında baz yılına göre azalma olduğu belirlenirken, 2009 yılında ise baz yıla göre %100 arttığı belirlenmiştir. Firmanın kablo üretiminin 2008 ve 2009 yılında baz yıla göre yaklaşık %300'e yakın bir artış olduğu görülmüştür.

Kablo üreticisi firma faaliyetleri, AIPR Sistemi çerçevesinde değerlendirildiğinde, gelirleri reel anlamda baz yıla (2007) göre 2008 yılında %12, 2009 yılında ise %26 oranında artış göstermiştir. Firmanın gelirlerinin artış trendinde olduğu görülmektedir. Ancak bu artışın kapasite artışına paralel olarak ölçek etkisinden kaynaklandığı görülmektedir.

Firmanın direk işçilik giderleri baz yıl fiyatlarına göre reel olarak, 2008 yılında %20,73, 2009 yılında %95,77 oranında artmıştır. Bu artışın sebebi ilgili yıllarda personel sayısındaki artıştır. Firmanın maliyetleri incelendiğinde, toplam maliyetleri 2008 yılında %52,21, 2009 yılında ise



## AKADEMİK BAKIŞ DERGİSİ

Sayı: 25 Temmuz – Ağustos 2011

Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi

ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası  
Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – KIRGIZİSTAN

<http://www.akademikbakis.org>



%0,26 oranında bir artış göstermiştir. Malzeme maliyetlerindeki artış işçilik giderlerinden ve gelirlerindeki artıştan fazla olup, firmanın verimliliğine olumsuz etki yapmaktadır.

Firmaya ait veriler AIPR Sistemi çerçevesinde değerlendirildiğinde, malzeme giderleri reel olarak 2008 yılında %32, 2009 yılında ise %140 oranında bir artış göstermiştir. Malzeme maliyetlerindeki artış işçilik giderlerinden ve gelirlerindeki artıştan fazla olup, firmanın verimliliğine olumsuz etki yapmaktadır.

Firmanın, Sermaye maliyetleri reel olarak 2008 yılında %38, 2009 yılında %80 oranında artmıştır. Bunun sebebi amortisman maliyetlerindeki artış, yemekhane hizmetlerinin özelleştirilmesi, şirket elemanı sayısındaki artış ve yakıt giderlerindeki artış olarak sıralanabilir. Fiziksel girdi maliyetlerindeki reel artış 2008 yılında %37, 2009 yılında %54 olarak gerçekleştirilmiştir. Bu artış işçilik giderlerindeki reel artışın oldukça üzerinde olup firmanın çıktı artışını fiziksel girdi artışı ile sağladığı görülmektedir.

Firmanın, maliyet fiyat indeksinde reel artış 2008 yılında %39,, 2009 yılında %119 dır. 2008 yılında maliyet artış hızı, gelir artış hızından fazla olup firmanın gelirlerini maliyetlerdeki artış (özellikle fiziksel girdiler) ile sağlandığı söylenebilir.

Görelî fiyat indeksinde satışların ve maliyetlerin reel artışı değerlendirilmektedir. Görelî fiyat indeksinin 100 den fazla olması işletmenin lehine olacaktır. Böylece reel artış hızı, maliyet artış hızından yüksek olacaktır. 100den küçük olması durumunda ise buradaki değer negatif olacaktır. Firmanın ilk yıldaki görelî fiyat indeksi %55,5, ikinci yılda %63,70 olmuştur. Bu durumda ilk yıldaki maliyet artış hızının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Firmanın toplam maliyeti ilk yılda %34,70, ikinci yılda ise %19,65 oranında arttığı belirlenmiştir. Net kar ilk yıl 295 202, ikinci yıl ise 719959,89 dur. Verimlilik artışının toplam etkisi, teknik mühendislik ilerlemeden ve ölçek etkisinden kaynaklanır.

Cari dönemde beklenen çıktı, baz yıl verimliliğinin sabit kalması varsayımıyla, ilgili dönemde katlanılan maliyetlerle reel olarak ne kadar çıktı elde etmesi gerektiği ifade edilmektedir. İşletmenin bu değer üzerinde bir çıktı elde etmesi durumunda reel verimlilik artışından söz edilebilecektir. Firmanın cari yılda beklenen çıktısı sırasıyla 7 763 888,17, 15906060,51dur. Ancak her iki değerde elde edilen gerçek çıktıdan fazla olup, firmanın verimlilik artışını sağlayacak bir çıktı oluşturmadığı görülmektedir. Firmanın çıktı artışını, girdi artışı ile sağladığı söylenebilir.

Firmanın reel işgücü maliyetlerinin satışlar ve toplam maliyetler içindeki payının giderek girdilerin payı artmıştır. Fiziksel girdiler içinde malzeme maliyeti ilk yıl artmasına rağmen ikinci yıl disiplin altına alınmıştır. Ancak sermaye maliyeti her yıl göstermiş ve verimliliği olumsuz yönde etkilemiştir. Sermaye maliyetlerinin artışında özellikle yemek, amortisman ve yakıt giderlerindeki artış önemlidir.

Bir verimlilik modeli olan AIPR Sisteminin firmalarda uygulanan modellere göre çeşitli üstünlükleri bulunmaktadır. Firmalarda özellikle iş gücü verimliliğine odaklanan personel ile yapılan değerlendirmede, diğer maliyetlerin hesaplamalara katılmaması ya da sadece fiziksel çıktılara odaklanması nedeniyle yetersiz kaldığı görülmektedir.



Araştırmamız sonucunda, Firmanın verimliliği 2008 yılında %1,27, 2009 yılında ise %2,5 oranında azalmıştır.

## KAYNAKLAR

BAŞ, İ., AYHAN, M.A., (1990); “İşletmelerde Verimlilik Denetimi”, MPM Yayınları, Ankara, ss.36-87

EKSEN, H. (2001), “Verimlilik Ölçme ve Değerlendirme Modelleri, Uygulamalı Proje”, MPM Yayınları 338.018 (EKS) Gaziantep, s.2.

ELMACI, O., (1998); “İmalat Endüstrisi İşlemlerinde Maliyet Azaltımı ve Bir Uygulama”, Doktora Tezi Eskişehir. s.65

KATHZ and KAHN, (1996); “The Social Psychology of Organizations”. New York: John Wiley and Sons. ss.72-74-161

KÖROĞLU, K. (1995); İşletmelerde Verimlilik Ölçme ve Değerlendirme Uygulamaları ve Raporlama Sistemleri, MPM Yayınları No:571, Ankara, ss.45-54-59-62-65-72-207-208-210-213

KURUSAWA, K., (1991); “Productivity Measurement and Management at the Company Level”, Elsevier Science Publisher B.V.Amsterdam, ss.300-301

PROKOPENKO, J., (1998); “Verimlilik Yönetimi”, MPM Yayınları, No: 476, Ankara. ss.26-37

SAHNEY, V.K., Warden, G.L. (1986); “The Role of Management in Productivity and Performance Management. In Productivity and Performance Management in Health Care Institutions. American Hospital Association, s.30

ŞAHİN, İ., (1998); Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırılmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama, Hacettepe Üniversitesi, Doktora Tezi, s.2-7

\*\*Bu Makale Ahmet ÖZKAN ve Ayhan AYDOĞDU'nun Yüksek Lisans Tezlerinden Yararlanılarak Hazırlanmıştır. Her iki tez çalışmasının hazırlanmasında değerli bilgi ve katkılarını esirgemeyen Sn:Yrd.Doç.Dr.Orhan ELMACI ve Doç.Dr.Mehmet Mutlu YENİSEY Hocalarımıza sonsuz şükranlarımızı ve minnetlerimizi sunarız.